

DERWENT-ACC-NO: 2001-469740  
DERWENT-WEEK: 200151  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Rotation balancer for optical disk drive, includes magnetic damper to set rotation velocity of drive shaft and rotator to be different during rotation of motor

PATENT-ASSIGNEE: AKAI ELECTRIC KK[AKAI]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0346725 (December 6, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2001167511	June 22, 2001	N/A	013	G11B 019/20
A				

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2001167511A	N/A	1999JP-0346725	December 6, 1999

INT-CL\_(IPC): F16F015/133; G11B019/20 ; H02K007/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001167511A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - A hexagonal rotator (7) is fitted coaxially to the drive shaft (2) of spindle motor (1). Another rotator (8) is fitted to the rotator (7) using elastic spacer (9), contacting at equiangular locations. The restraint power at the contact locations are symmetric and the direction of tangent at contact point and direction of power opposes. Magnetic damper (10) is provided between the stator and rotator (8), so that the angular velocity of the shaft and rotator are different.

USE - For disk drive of optical disk such as compact disk (CD), digital video disk (DVD), magneto optical disk such as mini disk (MD), for disk rotation balancing.

ADVANTAGE - The mass eccentricity of the disk is eliminated reliably by the rotators arrangement.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the perspective view of rotation balancer.

Spindle motor 1

Drive shaft 2

Rotators 7,8

Elastic spacer 9

Magnetic damper 10

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/23

TITLE-TERMS:

ROTATING BALANCE OPTICAL DISC DRIVE MAGNETIC DAMP SET ROTATING VELOCITY DRIVE SHAFT ROTATING ROTATING MOTOR

DERWENT-CLASS: Q63 T03 V06 W04 X11

EPI-CODES: T03-F02; V06-M10; W04-E02A3; X11-J05;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-348727

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-167511  
(P2001-167511A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターモット* (参考)
G 1 1 B 19/20		G 1 1 B 19/20	J 5 D 1 0 9
F 1 6 F 15/133		F 1 6 F 15/133	Z 5 H 6 0 7
H 0 2 K 7/00		H 0 2 K 7/00	B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-346725

(22) 出願日 平成11年12月6日 (1999.12.6)

(71) 出願人 000000022

赤井電機株式会社

東京都小平市鈴木町1丁目153番地

(72) 発明者 寺嶋 厚吉

横浜市港北区新横浜二丁目11番地5 赤井  
電機株式会社内

(74) 代理人 100080687

弁理士 小川 順三 (外1名)

Fターム(参考) 5D109 DA06 DA15 DA16

5H607 AA04 BB01 CC01 CC03 CC05

DD01 DD03 DD17 EE14 EE38

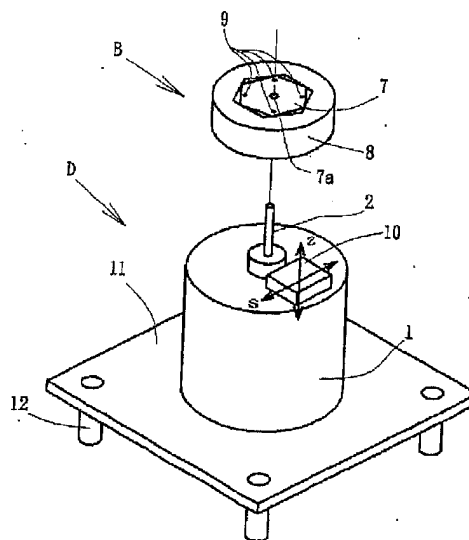
FF01 JJ08

(54) 【発明の名称】 ディスク駆動装置の回転バランス

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】スピンドルモータ (S・M) の姿勢に関わりなく安定的に、駆動軸と直交するいずれの方向にも均等かつほぼ平行に移動でき、ディスクの偏重心に即座に応答して確実に重心移動できる回転バランスの提供。

【解決手段】S・Mと共に回転する第1の回転体と、駆動軸の軸方向に延在する弾性部材を介して第1の回転体に結合され、軸方向と直交する平面内で移動可能な第2の回転体とを具え、第1の回転体の駆動軸周りの回転で、第2の回転体がほぼ駆動軸周りに相対回転移動時に、第1の回転体と第2の回転体とが、相対回転軸周りの円周上のほぼ等角度に離隔の3箇所得当接し、該接点群での束縛力がほぼ軸対称であると共に、当接点での円との接線方向と束縛力の方向とを交差して構成する。第2の回転体とS・Mのステータ側との間に配設され、該S・Mの回転で第2の回転体と異なる大きさの駆動軸周りの回転角速度を与える制動手段とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録媒体を回転駆動させるスピンドルモータを含んだディスク駆動装置において、前記スピンドルモータの駆動軸に同軸に固定され、そのスピンドルモータとともに回転する第1の回転体と、前記第1の回転体に対して、前記駆動軸の軸方向に延在する弾性部材を介して結合され、前記軸方向と直交する平面内で移動可能なように構成される第2の回転体とを備え、

前記第1の回転体の前記駆動軸周りの回転によって、前記第2の回転体がほぼ前記駆動軸周りに相対回転移動されたときに、前記第1の回転体と前記第2の回転体とが、相対回転軸周りの円周上のほぼ等角度に隔てた少なくとも3箇所において当接し、それらの当接点におけるそれぞれの束縛力がほぼ軸対称をなしているとともに、前記当接点における前記円との接線方向と前記束縛力の方向とが交差するように構成され、さらに、前記第2の回転体とスピンドルモータのステータ側との間に配設され、かつ、前記スピンドルモータの回転に伴って前記第2の回転体と相対的に相違する大きさの前記駆動軸周りの回転角速度を発生させる制動手段を備えることを特徴とするディスク駆動装置の回転バランス。

【請求項2】 上記制動手段は、前記スピンドルモータのステータ側に配設された磁場発生手段と、その磁場発生手段からの湧出した磁場領域内にある前記第2の回転体の少なくとも一部に配設された導電体とから構成されることを特徴とする、請求項1に記載のディスク駆動装置の回転バランス。

【請求項3】 上記制動手段は、前記第2の回転体に配設された磁場発生手段と、その磁場発生手段からの湧出した磁場領域内にある前記スピンドルモータのステータ側に配設された導電体とから構成されることを特徴とする、請求項1に記載のディスク駆動装置の回転バランス。

【請求項4】 前記第1の回転体および第2の回転体は、前記駆動軸と直交する方向における前記スピンドルモータを支持する駆動系の共振周波数以上の回転周波数となる回転角速度において、非接触状態となることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載のディスク駆動装置の回転バランス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、偏重心のあるコンパクトディスク（CD）、デジタルバーサタイルディスク（DVD）等の光ディスクや、ミニディスク（MD）等の光磁気ディスク等の記録媒体の回転に応じて発生するスピンドルモータの軸振れを抑制するディスク駆動装置の回転バランスに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、情報データのディスクへの記録や

再生が高倍速化され、またディスクへの記録密度が飛躍的に向上するなどしてデータの転送速度が高速度化するのに伴い、ディスクは高速回転状況下において使用されることが多くなってきた。このため、成形されたディスクの寸法誤差や密度のばらつき等を原因とする、ディスク重心位置の本来の回転中心軸からのずれ、所謂偏重心によって、ディスク駆動用の駆動軸に対して半径方向に偏った遠心力を生じるようになる。遠心力の大きさは回転角速度の二乗に比例して増大するので、高速回転により著しい軸振れを生じ、情報データの記録や再生が困難になったり、騒音の発生や軸受の損傷を引き起こすなどの問題を生じることが多くなった。このような問題を解決する先行技術として、たとえば特開平第11-126418号において提案されているディスク駆動装置の回転バランスがある。

【0003】このような回転バランスは、図22および図23に示すように、ターンテーブル3上に固定された不図示のディスクを回転駆動するスピンドルモータ1の駆動軸2を貫通するようにして回転自由かつ長孔4bに沿ってスライドできるように配設された回転プレート4と、駆動軸2に巻回され、放射方向に延在するアーム両端が回転プレートに形成した突出部4aに係止されるコイルばね5とから構成される。

【0004】この回転プレート4の中心部分に形成された長孔4bの長軸6は、回転プレート4の外周方向に向かって形成されており、回転プレート4が駆動軸2に対して長軸6に沿って相対的にスライドできるようにになっている。コイルばね5は回転プレート4の重心と駆動軸2の中心とが一致するように回転プレート4を保持している。そして、駆動軸2の側面と回転プレート4の長孔4bの内側面およびコイルばね5の巻回内周とは、それぞれ微小な間隙が形成されていて回転プレート4およびコイルばね5は駆動軸2に対して自由に回転することが可能となっている。

【0005】このような先行技術によれば、偏重心の小さなディスクを駆動する場合には、コイルばね5の押圧力により回転プレート4の重心と駆動軸2の中心とが一致した位置に保持されたままで回転させることができ、偏重心の大きなディスクを駆動する場合には、生じた振動と駆動軸2の振れによって、回転プレートがコイルばね5の押圧力に抗して駆動軸2を中心に長孔4bの長軸6に沿って外周方向にスライドして駆動軸2の中心に対してディスクの重心と対角をなす位置に重心を移動させ、ディスクの偏重心を相殺して駆動軸2の中心を回転中心とすることができて、振動や軸振れを抑制できるものとしている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記先行技術においては、回転プレート4のスライド可能な方向は長孔4bの形成された長軸方向に限られるので、駆

動軸2と回転プレート4とがそれぞれ同一の定速回転をしているときには、ディスクの偏重心方向と長孔4bの長軸6方向とが偶然に一致していない限り、回転バラランサとして機能させることができない。従って、スピンドルモータ1の起動時や変速時の如く、回転プレート4がすべって、その回転角速度が駆動軸2の回転角速度と相違しているときに、駆動軸2の軸振れの方向が長孔4bの長軸6方向と一致する瞬間にスライドさせなければならず、回転バラランサとしての調心機能の応答性が悪く、また調心動作に移行する確率が低い。さらに、回転プレート4およびコイルばね5の駆動軸2に対する摩擦力の設定が難しいうえ、放射方向に延在するコイルばね5により支えられているだけであるので、回転に際して面振れを生じ易く、安定した回転が得られないばかりか、駆動軸2に対してスラスト方向の加速度がかかり易くなってスピンドルモータ1の耐久性を低下せしめることになるという問題があった。

【0007】さらに上記回転プレート4は、コイルばね5により係止されているだけであるので、静止時において駆動軸2を水平方向に倒すなどの姿勢変化が生じて回転プレート4の半径方向に重力加速度が加わるようになると自重によって変位し、その重心位置がと駆動軸2の軸心力からずれることになる。このため、この状態から回転を開始すると、逆に回転プレート4が偏重心を生じてスピンドルスピンドルモータ1の回転を不安定なものとしてしまう。

【0008】この発明は、従来技術が抱える上述したような問題点を解消するためになされたものであり、その主たる目的は、スピンドルモータの姿勢に関わりなく安定的に、駆動軸と直交するいずれの方向に対しても均等かつほぼ平行に移動させることができ、かつディスクの偏重心に即座に応答して確実に重心移動をさせることのできる回転バラランサを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明者は、上記目的の実現に向け鋭意研究した結果、以下に示す内容を要旨構成とする発明に想到した。すなわち、請求項1にかかるディスク駆動装置の回転バラランサは、情報記録媒体を回転駆動させるスピンドルモータを含んだディスク駆動装置において、スピンドルモータの駆動軸に同軸に固定され、そのスピンドルモータとともに回転する第1の回転体と、その第1の回転体に対して、前記駆動軸の軸方向に延在する弾性部材を介して結合され、前記軸方向と直交する平面内で移動可能なように構成される第2の回転体とを具え、前記第1の回転体の前記駆動軸周りの回転によって、前記第2の回転体がほぼ前記駆動軸周りに相対回転移動されたときに、前記第1の回転体と前記第2の回転体とが、相対回転軸周りの円周上のほぼ等角度に隔てた少なくとも3箇所において当接し、それらの当接点におけるそれぞれの束縛力がほぼ軸対称をなしてい

るとともに、前記当接点における前記円との接線方向と前記束縛力の方向とが交差するように構成され、更に、第2の回転体とスピンドルモータのステータ側との間に配設され、かつ前記スピンドルモータの回転に伴って前記第2の回転体と相対的に相違する大きさの前記駆動軸周りの回転角速度を発生するように構成された制動手段とを備えることを特徴とする。

【0010】請求項2にかかるディスク駆動装置の回転バラランサは、請求項1に記載された発明において、前記制動手段は、スピンドルモータのステータ側に配設された磁場発生手段と、その磁場発生手段から湧出した磁場領域内にある前期第2の回転体の少なくとも一部に配設された導電体とから構成されることを特徴とする。

【0011】請求項3にかかるディスク駆動装置の回転バラランサは、請求項1に記載された発明において、前記制動手段は、第2の回転体に配設された磁場発生手段と、その磁場発生手段から湧出した磁場領域内にあるようにスピンドルモータのステータ側に配置された導電体とから構成されることを特徴とする。

【0012】請求項4にかかるディスク駆動装置の回転バラランサは、請求項1ないし3のいずれかに記載された発明において、前記第1の回転体および第2の回転体は、スピンドルモータの駆動軸と直交する方向における前記スピンドルモータを支持する駆動系の共振周波数以上の回転周波数となる回転角速度において、非接触状態となるように構成されることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の回転バラランサの実施形態について、添付図面を参照にして説明する。図1～図9は、この発明の第1の実施形態を示す。図1において符号Dで示される駆動系は、ディスク等の情報記録媒体を駆動するためのスピンドルモータ1を含み、そのスピンドルモータ1は、緩衝部材12を介して記録および/または再生装置の主筐体に保持された副筐体11上に固定されている。

【0014】上記スピンドルモータ1の駆動軸2の軸方向と同一方向に、その中央部に形成された開口部7aを向けて配置されるほぼ円柱状の第1の回転体7は、駆動軸2とともに回転できるようにその開口部7aを駆動軸2に嵌合・固定させている。この第1の回転体7のフランジ状部分7bには、駆動軸2とほぼ同一方向に延在して駆動軸2と直交する方向に平行変位可能である、たとえば金属、炭素繊維、セラミック、プラスチック等よりなる3本以上たとえば4本の線条の弾性部材9の一端側がたとえば駆動軸2の中心とほぼ同軸をなす円周上にほぼ等間隔をなして固定されている。第1の回転体7の外周側面7cは、駆動軸2とほぼ同軸のほぼ正多角柱形状、たとえば正六角柱状になるように形成されている。

【0015】一方、弾性部材9の他端側は、その対称軸が駆動軸2とほぼ一致する環状の第2の回転体8の内側

フランジ状部分8bに接続され、第2の回転体8は駆動軸2と直交する方向に移動自由なように懸架支持されている。

【0016】そして、第2の回転体8の内周側面8cも駆動軸2とはほぼ同軸のほぼ正多角柱形状、たとえば正六角柱状に削孔され、駆動軸2側に配設された第1の回転体7の外周側面7cのそれぞれの頂角が、弾性部材9の復元力により、ほぼ駆動軸2周りに相対回転させられて相互に当接し、第2の回転体8の内周側面8cに内接させられている。

【0017】さらに、第2の回転体8の少なくとも底面81の一部を、銅(Cu)やアルミニウム(Al)等の金属や黒鉛等を混合した樹脂等からなる導電体13で形成するとともに、スピンドルモータ1のステータ側には、空隙を介して第2の回転体8の底面81に対向するような位置に永久磁石もしくはコイル等の磁場発生手段10を配設し、第2の回転体8が回転する際に、磁場発生手段10から湧き出す磁場が導電体13によって横断されるように形成されている。その際、導電体13内には、横断する磁場の変化を打ち消すような渦電流が流れるので、第2の回転体8の回転方向と逆の方向の制動力が導電体13に対して作用するようになっている。

【0018】このように、第2の回転体8とスピンドルモータ1のステータ側との間には、磁場発生手段10と導電体13とからなり、第2の回転体8の回転に制動力を与える制動手段が配設され、第1の回転体7、第2の回転体8、弾性部材9とともに回転バランサBを構成する。

【0019】上記導電体13は、第2の回転体8の底面81の少なくとも一部に形成すれば十分な制動力を得ることができるが、底面81の全表面に亘って形成すれば、第2の回転体8の回転角度に関わらず底面81のいずれかの場所を磁場が貫通しているので、常に安定した制動力を得ることが可能となるので、より望ましい実施の形態である。

【0020】尚、磁場発生手段10から湧き出す磁場の方向は、いずれの方向であってもよいが、矢印Zで示すような駆動軸2の軸方向あるいは矢印Sで示すような回転円周方向とすることが、駆動軸2の回転方向と逆向きの大きな制動力を得るのに効果的である。また、ディスクを保持するターンテーブルは、回転バランサBとは別に、たとえばその上部側において駆動軸2に装着してもよいし、この回転バランサBをターンテーブルと兼用してもよい。

【0021】上記第1の回転体7は、円盤形状のフランジ状部分7bの外周面がその水平断面がほぼ多角形状、たとえば正六角形をなすような外周側面7cを有して形成されるが、図3において一部が縦断面で示される分解斜視図から理解されるように、水平断面がほぼ多角形状、たとえば正六角形であるような外周面を有する環状

接触部材7dをフランジ状部分7bの外周面に嵌合・固定させて形成することもできる。すなわち、中心部が開口された形状である環状の接触部材7dを第1の回転体7と別体に形成し、嵌合およびねじり等により、外周側面7cの頂角が第2の回転体8の内周側面8cに内接するように形成することもできる。

【0022】上述したような第1の回転体7は、弾性部材9の一端部が第2の回転体8のフランジ状部分8bの内側に形成された接続孔8gに挿入固定され、弾性部材9の他の端部は第1の回転体7のフランジ状部分7bの接続孔7gに挿入固定された状態で、フランジ状部分7bのほぼ円柱状外周面において、半径方向外側に突出され、かつ軸方向に延設された突出部7fを備えて形成され、そして、環状の接触部材7dの内周面には、フランジ状部分7bのほぼ円柱形状に対応して、突出部7fに嵌合される凹部7eが形成されている。すなわち、環状の接触部材7dの凹部7eにフランジ状部分7bの突出部7fが嵌合されることによって、それらの中心軸がほぼ一致するようになっている。

【0023】このように形成された回転バランサBは、その接触部材7dの外周側面7cと、第2の回転体8の内周側面8cとのそれぞれの当接点においては、図4に示すように、駆動軸2に対応する相対回転軸に関してほぼ軸対称関係をなすとともに、相対回転軸を中心とする円周上のそれぞれの当接点における接線方向に対して交差するような方向に束縛力(抗力)Prが生じる。このため、これらの束縛力Prによって接触部材7dと第2の回転体8とはそれらの中心軸が一致する方向に相対移動して、第2の回転体8の重心が駆動軸2の軸心上に存在するようになる。

【0024】この実施形態にかかる回転バランサBの組立ては、たとえば図5(a)に示すように、外周側面7cの頂角が第2の回転体8の内周側面8cに内接しないように、凹部7eおよび突出部7fにて案内され、さらに図5(b)に示すように、接触部材7dを凹部7eと突出部7fとのクリアランスの範囲内でねじり回転させて、外周側面7cの頂角を第2の回転体8の内周側面8cに内接させることにより可能である。弾性支持部材9は、この内接状態においてそれぞれ無変形状態となるように設定してもよいが、図6に模式的に示すように、嵌合させた接触部材7dを第1の回転体7に対してねじり回転させて外周側面7cの頂角が第2の回転体8の内周側面8cに接触した後も、さらに接触部材7dと第2の回転体8とを所望角度 $\Delta\theta$ だけ回転させた後、接触部材7dと第1の回転体7とを相互に固定する。こうして4本の弾性部材9全体を駆動軸2周りにたわみおよびねじれ変形させて、オフセットを与えておくことにより、その復元力を適切に設定して、スピンドルスピンドルモータ1の回転開始時の起動トルクや後述する制動部材10による制動力とのバランスを図りつつ、外周側面7cの

頂角と第2の回転体8の内周側面8cとが確実に内接するようにしてもよい。

【0025】このような回転バランスBは、第2の回転体8と接触部材7dとが相互にねじれ関係にある場合に、弾性部材9の復元力によって接触部材7dの頂角が第2の回転体8の内周側面8cに内接するように形成されるが、その作用について、図7(a)、(b)～図9(a)、(b)を用いて説明する。

【0026】スピンドルモータ1に電力が供給されない時には、駆動軸2は回転せず、図7(a)に示すように、弾性部材9の復元力によって、第1の回転体7の外周側面7cの頂角と、第2の回転体8の内周側面8cとが内接し、第2の回転体8の重心は駆動軸2の軸心と一致している。このため、駆動軸2を水平方向に倒すなどの姿勢変化が生じて、第2の回転体8の半径方向に重力加速度が加わるようになって、弾性部材9の復元力によって第2の回転体8は、駆動軸2の軸心に向かって押されているので、外周側面7cの頂角と第2の回転体8の内周側面8cとの内接状態から外れることはなく、したがってスピンドルスピンドルモータ1の姿勢に関わりなく、第2の回転体8はその重心と駆動軸2の軸心との一致を維持することができる。さらに、スピンドルモータ1のステータ側に配設された制動手段としての磁場発生手段10から湧き出る磁場は、空隙を介して対向し、少なくとも一部が導電体13により形成された第2の回転体8の底面81を貫通するが、第2の回転体8が制動手段に対して相対変位しないために制動力が発生しない。

【0027】一方、スピンドルモータ1に電力が供給されると、図8(a)に示すように、駆動軸2に矢印CW方向の角加速度が発生し、第1の回転体7や接触部材7d、第2の回転体8等は駆動軸2とともに矢印CWの方向に回転を開始する。そして、このような角加速度が加わっている立ち上がりの回転期間中、第2の回転体8は図8(b)に示すように接触部材7dに対して相対的に回転方向とは逆の矢印CCW1の方向にトルクを受けて、弾性部材9の復元力に抗する方向に力を生じるようになる。さらに、少なくとも一部が導電体13で形成された第2の回転体8の底面81は、磁場発生手段10から湧き出る磁場を横切って駆動軸2周りに回転移動するので、第2の回転体8の導電体13部分には貫通する磁場を相殺するように渦電流が発生して制動力を生じ、回転方向と逆の矢印CCW2の方向にトルクを受けて弾性支持部材9の復元力に抗する方向に力を生じるようになる。

【0028】上記渦電流による制動力は、導電体13の移動速度ひいては第2の回転体8の回転角速度に比例するので、角加速度の印加時間の経過とともに増大し、矢印CCW1およびCCW2で示される方向の両トルクの和が弾性支持部材9の復元力を上回るようになると、外周側面7との頂角と第2の回転体8の内周側面8cとは

内接状態が解かれて、一旦非接触状態とされる。

【0029】さらに回転角速度が増大すると、渦電流による制動力がより増大して第2の回転体8は第1の回転体7に対して相対的に回転方向とは逆方向にさらに回転移動し、図8(b)に示すように外周側面7cの頂角が第2の回転体8の隣接する内周側面8cに内接するようになって、再度第2の回転体8の重心と駆動軸2の軸線とが一致した状態を得ることができる。

【0030】このような制動力は、弾性部材9のばね定数、制動手段の大きさや空隙の間隔、磁場の向き、導電体13の材料等の変更により、種々の設定が可能であり、外周側面7cの頂角と第2の回転体8の内周側面8cとの内接状態が解かれた非接触状態のまま定角速度回転に移行させることも可能である。

【0031】さて、所定の回転角速度に到達すると、起動のための角加速度は零となって、図9(b)に示されるように、第2の回転体8に回転方向CWの逆向きに加わるトルクは、磁場発生手段10による制動力に起因する矢印CCW2で示されるもののみとなって、外周側面7cの頂角と第2の回転体8の内周側面8cとは内接状態が解かれ、相互に非接触状態として第2の回転体8の重心を駆動軸2の軸心と一致させた状態で回転させることができる。

【0032】ここで、駆動軸と直交する方向の駆動系D全体の共振周波数と同程度の回転周波数となる回転角速度において、外周側面7cの頂角と第2の回転体8の内周側面8cとの内接状態が解かれて非接触状態となるように制動力を発生させるべく、弾性部材8のばね定数、制動手段の大きさや空隙の間隔、磁場の向き、導電体13の材料等を適切に設定すれば、最も有効に、駆動系Dの共振周波数以上の回転周波数領域において回転バランスBを動作させることができる。

【0033】また、駆動系Dの共振周波数を越える回転周波数において外周側面7cの頂角と第2の回転体8の内周側面8cとの内接が外れた非接触状態となるように制動力を発生させるようにしても、外周側面7cの頂角と第2の回転体8の内周側面8cとが非接触状態となる回転周波数以上の領域において回転バランスBを動作させることができるので、所定の高回転角速度以上の駆動速度範囲において回転バランスBを動作させるなどの操作が可能となる。

【0034】しかしながら、駆動系Dの共振周波数を越えない回転周波数領域において、外周側面7cの頂角と第2の回転体8の内周側面8cとの内接状態が外れた非接触状態となるように制動力を発生させるようにしても、回転バランスBとしての機能がまったく損なわれてしまうわけではなく、駆動系Dの共振周波数以上の周波数領域内においても回転バランスBを障害なく動作させることができる。

【0035】このように回転バランスBが動作可能な状

態においては、第2の回転体8は接触部材7dの外周側面7cの頂角と非接触状態にあり、駆動軸2と直交する面内における全方向の力に対応して移動可能であるので、偏重心のあるディスクを駆動した場合、駆動系Dはディスクの重心と駆動軸2の軸心との間に位置する軸を回転軸として回転するようになり、駆動軸2の軸心と一致する位置に重心をおいた第2の回転体8には、この回転軸から見てディスクの重心とは反対の方向に偏った遠心力が作用するようになって、第2の回転体8はこの偏った遠心力の作用する方向に弾性部材8を変形させて釣り合う位置まで移動する。その結果、ディスクの回転軸は駆動軸2の軸心近傍にもどって、偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。

【0036】またディスクの偏重心に対し、これによって生じる偏った遠心力に即座に対応して重心移動することができるため、回転バランスBとしての調心機能の応答性がよい。さらに駆動軸2と同一の方向に延在する3本以上の弾性部材9の上下端により支えられているので、駆動軸と直交する方向に平行変位が可能で、回転に際して面振れを生じることがなく、安定した回転が得られる。また駆動軸2に対してスラスト方向の加速度が力加することもなく、スピンドルモータ1の耐久性を損なうこともない。

【0037】なお、弾性部材9は線条に限らず、柱状や板状をなすものを使用することも可能である。このように、当接点を相対回転軸周りの円周上のほぼ等角度に隔てた3箇所以上に亘って形成して、これら当接点において相互に生じるそれぞれの束縛力Prを、相対回転軸に関してほぼ軸対称関係をなすとともに、相対回転軸を中心とする円周上のそれぞれの当接点における接線方向と束縛力の方向とが交差するように発生するように構成すればよく、ここで示したような当接点を6箇所に限定するものではない。

【0038】図10は、この発明の第2の実施形態を示す一部断面斜視図である。この実施形態は、図2に示した第1の実施形態と実質的には同様であるが、永久磁石もしくはコイル等よりなる磁場発生手段10を、矢印Vでしめすような駆動軸2と同一の方向に移動可能に、スピンドルモータ1のステータ側に配設されている点で異なる。

【0039】すなわち、制動手段を構成する磁場発生手段10を、第2の回転体8の底面81に接近させたり離間させたりすることによって、第2の回転体8に対する制動力の大きさを变化させることができ、回転バランスBを動作状態もしくは非動作状態に切り替えて使用することができる。

【0040】すなわち、回転バランスBとして機能させる必要のないときには、磁場発生手段10を第2の回転体8の底面から遠ざけることにより、接触部材7dの外周側面7cの頂角が第2の回転体8の内周側面8cに内

接した状態を維持させて、第2の回転体8の重心位置が駆動軸2の軸心と一致するようにし、回転バランスBとして機能させるときには磁場発生手段10を第2の回転体8の底面に近づけて制動力を増加させ、接触部材7dの外周側面7cの頂角と第2の回転体8の内周側面8cとを非接触状態として偏った遠心力に対応する重心移動が可能となるようにすればよい。

【0041】図11は、この発明の第3の実施形態を示す斜視図であり、磁場発生手段10として、交互に異なる極性の磁場を湧き出すリング形状の永久磁石もしくはコイル等を駆動軸2の周囲に配設した点で、第1の実施形態と異なる。このような磁場発生手段10の配置により、第2の回転体8の底面81を横切る磁場の变化が急峻になるので、底面81に形成した導電体13の部分に回転時に発生する渦電流が増大して大きな制動力を得ることができるようになる。

【0042】上記磁場発生手段10は、第1の実施形態のように、スピンドルモータ1のステータ側に固定することも可能であるが、駆動軸2の軸心周りに、図中の矢印Rで示すように駆動軸2の回転方向と同一もしくは逆の回転方向に回転可能にステータ側に配設してもよい。この場合、第2の回転体8の底面81と磁場発生手段10との相対回転角速度を増減させることにより、第2の実施形態と同様に第2の回転体8に対する制動力の大きさを变化させることができ、回転バランスBを動作状態もしくは非動作状態に切り替えて使用することができるという効果がある。

【0043】図12は、この発明の第4の実施形態を示す一部断面斜視図であり、制動手段の配置個所が異なる点で第1の実施形態と異なる。この回転バランスBにおいては、第2の回転体8の外周側面82の少なくとも一部が導電体13で形成され、その外周側面82と空隙を介して対向するスピンドルモータ1のステータ側には、永久磁石もしくはコイル等の磁場発生手段10が配設され、このような導電体83と磁場発生手段10とで制動手段が構成される。

【0044】すなわち、第2の回転体8の外周側面82の一部に形成した導電体13が、第2の回転体8の回転時に、磁場発生手段10から湧き出す磁場を横断するように形成され、磁場発生手段10から湧き出す磁場の方向は、いずれの方向に向けてもよいが、矢印rで示す回転半径方向または矢印Sで示す回転円周方向を向けるのが効果的である。

【0045】この場合もまた、静止時においてスピンドルモータ1の姿勢に関わりなく、第2の回転体8はその重心と駆動軸2の軸心との一致を維持することができるので、偏重心を生じにくく、また偏重心のあるディスクを駆動した場合、駆動系Dはディスクの重心と駆動軸2の軸心との間に位置する軸を回転軸として回転するようになり、駆動軸2の軸心と一致する位置に重心をおいた

第2の回転体8には、この回転軸から見てディスクの重心とは反対の方向に偏った遠心力が作用するようになって、第2の回転体8はこの偏った遠心力の作用する方向に弾性部材8を変形させて釣り合う位置まで移動する。

【0046】その結果、ディスクの回転軸は、駆動軸2の軸心近傍にもどって、偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。また、ディスクの偏重心に対し、これによって生じる遠心力に即座に応答して重心移動することができるため、回転バランスBとしての調心機能の応答性がよい。さらに、駆動軸2と同一の方向に延在する3本以上の弾性支持部材9の上下端により支えられているので、駆動軸と直交する方向にはほぼ平行変位が可能で、回転に際して面振れを生じることがなく、安定した回転が得られる。さらに、駆動軸2に対してスラスト方向の加速度がかかることもなく、スピンドルスピンドルモータ1の耐久性を損なうこともない。

【0047】図13は、この発明の第5の実施形態を示す一部断面の分解斜視図であり、第3の実施形態とは、第1の回転体7に対して第2の回転体8を支持する弾性部材9の構成が異なる。すなわち、この回転バランスBにおいては、第1の回転体7のフランジ状部分7bの下面と、円環状の第2の回転体8の内側フランジ状部分8bの上面とが、駆動軸2と直交する平面内において平行変位可能な、たとえばゴム等の発泡性または非発泡性の高分子よりなる環状の弾性部材9を介して連結されており、第2の回転体8が駆動軸2の回転円の円周方向および半径方向に移動自由に支持されている。

【0048】上記環状の弾性部材9を歪ませることなく、接触部材7dを第1の回転体7に対してねじり回転させて、外周側面7cの頂角を第2の回転体8の内周側面8cに内接させてもよいが、第1の実施形態において図5に模式的に示したのと同様に、外周側面7cの頂角が第2の回転体8の内周側面8cに接触した後も、さらに接触部材7dと第2の回転体8とを所望角度 $\Delta\theta$ だけ回転させてオフセットを与えた後、接触部材7dと第1の回転体7とを相互に固定してもよい。

【0049】この場合もまた、第2の回転体8は、環状の弾性部材9の上下を介して駆動軸2側に接続されているので、駆動軸2と直交する方向に平行変位が可能であり、回転に際して面振れを生じることがなく、安定した回転が得られる。そして、第2の回転体8は、静止時において、スピンドルモータ1の姿勢に関わりなく、その重心と駆動軸2の軸心との一致を維持することができるので、偏重心を生じにくい。

【0050】駆動しようとするディスクに偏重心のある場合には、駆動系Dはディスクの重心と駆動軸2の軸心との間に位置する軸を回転軸として回転するようになり、駆動軸2の軸心と一致する位置に重心をおいた第2の回転体8には、この回転軸から見てディスクの重心と

は反対の方向に偏った遠心力が作用するようになって、第2の回転体8は、この遠心力の作用する方向にその大きさと釣り合うまで弾性部材9を変形させて移動する。

【0051】その結果、ディスクの回転軸は駆動軸2の軸心近傍にもどって、偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。またディスクの偏重心に対し、これによって生じる遠心力に即座に回答して重心移動することができるため、回転バランスBとしての調心機能の応答性がよい。

【0052】さらに、駆動軸2と直交する平面内において平行変位可能な弾性部材9により支えられているので、回転に際して面振れを生じることがなく、安定した回転が得られる。また駆動軸2に対してスラスト方向の加速度がかかることもなく、スピンドルスピンドルモータ1の耐久性を損なうこともない。

【0053】図14は、この発明の第6の実施形態を示す一部断面分解斜視図であり、前述した第5の実施形態とは、第2の回転体8を支持する弾性部材9の構成が異なる。すなわち、この回転バランスBにおいては、第1の回転体7のフランジ状部分7bの下面と、円環状の第2の回転体8の内側フランジ状部分8bの上面とが、駆動軸2と直交する平面内において平行変位可能な、たとえばゴム等の発泡性または非発泡性の高分子よりなる中空環状の弾性部材9を介して連結されており、第2の回転体8が駆動軸2の回転円の円周方向および半径方向に移動自由に支持された構造である。

【0054】このような構成によれば、駆動軸2側と第2の回転体8とが環状の弾性部材9の上下を介して接続されているので、第2の回転体8は、駆動軸2と直交する方向に平行変位が可能であり、回転に際して面振れを生じることがなく、安定した回転が得られ、静止時においては、スピンドルモータ1の姿勢に関わりなく、第2の回転体8は偏重心を生じにくく、回転するディスクの偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。

【0055】図15は、この発明の第7の実施形態を示す一部断面分解斜視図であり、前述した第5の実施形態とは、第2の回転体8を支持する弾性部材9の構成が異なる。すなわち、この回転バランスBにおいては、第1の回転体7のフランジ状部分7bの下面と、円環状の第2の回転体8の内側フランジ状部分8bの上面とが、駆動軸2と直交する平面内において平行変位可能な、たとえばゴム等の発泡性または非発泡性の高分子よりなり、放射状に配列された板状の弾性部材9を介して連結されており、第2の回転体8が駆動軸2の回転円の円周方向および半径方向に移動自由に支持された構成である。

【0056】このような構成によれば、駆動軸2側と第2の回転体8とが環状の弾性部材9の上下を介して接続されているので、第2の回転体8は、駆動軸と直交する方向に平行変位が可能であり、回転に際して面振れを生



じることがなく、安定した回転が得られ、静止時には、スピンドルモータ1の姿勢に関わりなく、偏重心を生じにくく、偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。

【0057】図16は、この発明の第8の実施形態を示す一部断面分解斜視図であり、前述した第5の実施形態とは、第2の回転体8を支持する弾性部材9の構成が異なる。すなわち、この回転バランスBにおいては、第1の回転体7のフランジ状部分7bと円環状の第2の回転体8の内側フランジ状部分8bとが、駆動軸2と直交する平面内においてほぼ平行変位可能に、第1の回転体7の外周側と第2の回転体8の内周側とが、たとえばゴム等の発泡性または非発泡性の高分子よりなり、放射状に配列された板状の弾性部材9を介して連結されており、第2の回転体8が駆動軸2の回転円の円周方向および半径方向に移動自由に支持された構成である。

【0058】このような構成によれば、第2の回転体8は、駆動軸と直交する方向にほぼ平行変位が可能で、回転に際して面振れを生じにくく、安定した回転が得られる。また、静止時には、スピンドルモータ1の姿勢に関わりなく、偏重心を発生しにくく、偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。

【0059】図17は、この発明の第9の実施形態を示す一部断面斜視図であり、第2の回転体8の底面81の一部に永久磁石もしくはコイル等の磁場発生手段10が配設され、これから湧き出す磁場を貫いて、スピンドルモータ1のステータ側に配置された銅(Cu)、アルミニウム(Al)等の金属や黒鉛等を混合した樹脂等からなる環状の導電体13が配設されている。

【0060】このような構成によれば、第2の回転体8の底面81に配設された磁場発生手段10が、駆動軸2周りに回転を始めると、それに伴って生じる貫通磁場の変化を打ち消すように環状の導電体13内に渦電流が流れ、磁場発生手段10には回転方向とは逆の方向に向いた制動力が発生する。したがって、第2の回転体8は、静止時にはスピンドルモータ1の姿勢に関わりなく、偏重心を生じにくく、偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。

【0061】図18は、この発明の第10の実施形態を示す平面図であり、弾性部材9の復元力により、ほぼ正四角柱状をなす第1の回転体7と、ほぼ正四角柱状に削孔された第2の回転体8とがほぼ駆動軸2周りに相対回転させられて、第1の回転体7の外周側面7cと第2の回転体8の内周側面8c上に等間隔に形成された突起部84とが相互に当接するように構成したものである。

【0062】このような構成によれば、静止時にはスピンドルモータ1の姿勢に関わりなく、第2の回転体8は偏重心を生じにくく、偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。

【0063】図19は、この発明の第11の実施形態を示す平面図であり、第2の回転体8にはほぼ駆動軸2を中心とする円周上の等角度間隔において、駆動軸と平行な方向に延在する4本の円柱状の当接部材22が形成されている。弾性部材9の復元力により、ほぼ正四角柱状をなす第1の回転体7と第2の回転体8とが、ほぼ駆動軸2周りに相対回転させられて、第1の回転体7の外周側面7cと第2の回転体8に形成された当接部材22とが相互に当接するように構成されたものである。

【0064】このような構成によれば、静止時には、スピンドルモータ1の姿勢に関わりなく、第2の回転体8は偏重心を生じにくく、偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。

【0065】図20および図21は、この発明の第12の実施形態を示す平面図および斜視(断面)図である。この実施形態における回転バランスBは、第1の回転体7のフランジ状部分7bの下面と、円環状の第2の回転体8の内側フランジ状部分8bの上面とが、駆動軸2と直交する平面内において平行変位可能な、たとえばゴム等の発泡性または非発泡性の高分子よりなり、ほぼ駆動軸2を中心とする円周上において等角度間隔において、駆動軸と平行な方向に延在する4本の円柱状の弾性部材9を介して連結され、第2の回転体8が駆動軸2の回転円の円周方向および半径方向に移動自由に支持されている。

【0066】上記第1の回転体7のフランジ状部分7bには、ほぼ駆動軸2を中心とする仮想円周C1上において等角度間隔において駆動軸と平行な方向に延在する4本の円柱状の当接部材21が形成され、第2の回転体8の内周フランジ状部分8bには、ほぼ駆動軸2を中心とし、当接部材21の配設される仮想円周C1上とはやや異なる径の仮想円周C2上において、等角度間隔において駆動軸と平行な方向に延在する4本の円柱状の当接部材22が形成されている。

【0067】すなわち、これらの仮想円C1、C2の半径は等しくなく、かつその差がそれぞれの当接部材21、22の半径の和を超えない範囲に設定され、それによって、それぞれの当接部材21、22は、弾性部材9の復元力により、第1の回転体7と第2の回転体8とがほぼ駆動軸2周りに相対回転させられたときの、当接部材21と当接部材22との当接点における相互の束縛力(抗力)Prが、駆動軸2に対応する相対回転軸に関してほぼ軸対称関係をなすとともに、相対回転軸を中心とする円周上のそれぞれの当接点における束縛力の方向が接線方向と交差するようになる。

【0068】この実施形態においても同様に、第2の回転体8は、駆動軸2側と円柱状の弾性支持部材9の上下を介して接続されているので、駆動軸と直交する方向に平行変位が可能で、回転に際して面振れを生じることがなく、安定した回転が得られる。そして、静止時には

て、スピンドルモータ1の姿勢に関わりなく第2の回転体8は偏重心を生じにくく、偏重心による駆動系Dの振動や軸振れを効果的に抑制することができる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、スピンドルモータの駆動軸に回転可能に連結された第1の回転体と、駆動軸と直交する方向にほぼ平行変位可能な弾性部材を介して第1の回転体に結合される第2の回転体とが、ほぼ駆動軸周りの円周上のほぼ等角度に隔てた3箇所以上の個所において当接し、それぞれの当接点における束縛力がほぼ軸対称をなすとともに、それらの束縛力の方向と駆動軸周りの円の接線方向とが交差するように支持され、さらに、磁場発生手段と導電体とからなる制動手段が、スピンドルモータのステータ側と第2の回転体との間に空隙を介して対向配置されるので、回転時においては、第2の回転体に対して、それと相対的に相違する大きさの駆動軸周りの回転角速度を与えるように作用し、静止時においては、スピンドルモータの姿勢に関わりなく、第2の回転体はその重心と駆動軸の軸心との一致を維持することができるので、偏重心を生じにくく、また偏重心のあるディスクを駆動した場合、駆動系Dはディスクの重心と駆動軸の軸心との間に位置する軸を回転軸として回転するようになり、駆動軸の軸心と一致する位置に重心をおいた第2の回転体には、この回転軸から見てディスクの重心とは反対の方向に偏った遠心力が作用するようになって、第2の回転体はこの偏った遠心力の作用する方向に弾性部材を変形させて釣り合う位置まで移動する。その結果、ディスクの回転軸は駆動軸の軸心近傍にもどって、偏重心による駆動系の振動や軸振れを効果的に抑制することができる。

【0070】またディスクの偏重心に対し、これによって生じる遠心力に即座に応答して重心移動することができるため、回転バラツキとしての調心機能の応答性がよい。さらに回転バラツキは弾性部材によりほぼ平行変位が可能となるように支持されているので、回転に際して面振れを生じることがなく、安定した回転が得られる。加えて、駆動軸に対してスラスト方向の加速度がかからないので、スピンドルモータの耐久性を損なうこともない。

【0071】さらに、駆動軸と直交する方向におけるスピンドルモータを支持する駆動系の共振周波数以上の回転周波数となる回転角速度において、第1の回転体と第2の回転体との当接点が非接触状態となるように構成されるので、駆動系の共振周波数以上の回転周波数領域において、有効な回転バラツキとして動作させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態を示す斜視図である。

【図2】同じく、第1の実施形態を示す一部断面斜視図

である。

【図3】同じく、第1の実施形態を示す一部断面分解斜視図である。

【図4】同じく、第1の実施形態の一部を省略した平面図である。

【図5】同じく、第1の実施形態の組立て方法を説明するための平面図である。

【図6】同じく、第1の実施形態の動作を説明するための模式図である。

10 【図7】同じく、第1の実施形態の動作を説明するための平面図である。

【図8】同じく、第1の実施形態の動作を説明するための平面図である。

【図9】同じく、第1の実施形態の動作を説明するための平面図である。

【図10】この発明の第2の実施形態を示す一部断面斜視図である。

【図11】この発明の第3の実施形態を示す一部分解斜視図である。

20 【図12】この発明の第4の実施形態を示す一部断面斜視図である。

【図13】この発明の第5の実施形態を示す一部断面分解斜視図である。

【図14】この発明の第6の実施形態を示す一部断面分解斜視図である。

【図15】この発明の第7の実施形態を示す一部分面分解斜視図である。

【図16】この発明の第8の実施形態を示す一部分面分解斜視図である。

30 【図17】この発明の第9の実施形態を示す一部分解斜視図である。

【図18】この発明の第10の実施形態を示す平面図である。

【図19】この発明の第11の実施形態を示す平面図である。

【図20】この発明の第12の実施形態を示す平面図である。

【図21】同じく、この発明の第12の実施形態を示す一部分断面斜視図である。

40 【図22】従来例を示す側面図である。

【図23】同じく、従来例を示す平面図である。

【符号の説明】

1 スピンドルモータ

2 駆動軸

7 第1の回転体

8 第2の回転体

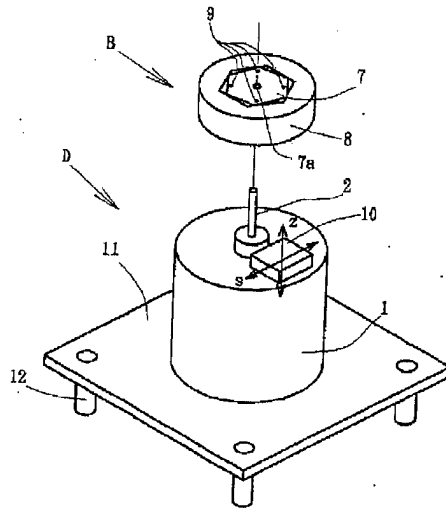
9 弾性部材

10 磁場発生手段

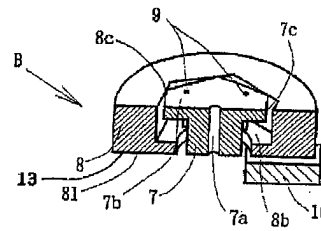
13 導電体

50 21、22 当接部材

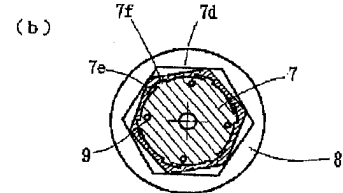
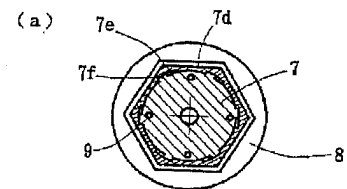
【図1】



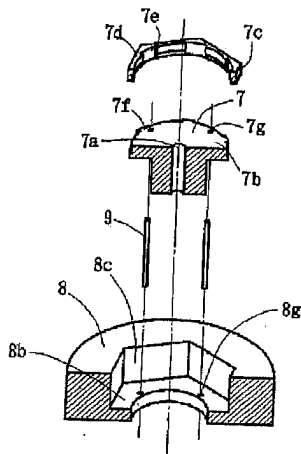
【図2】



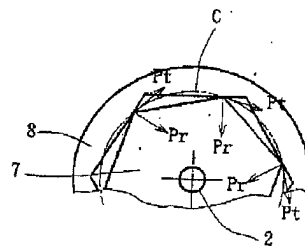
【図5】



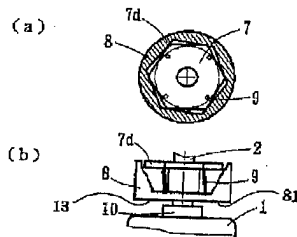
【図3】



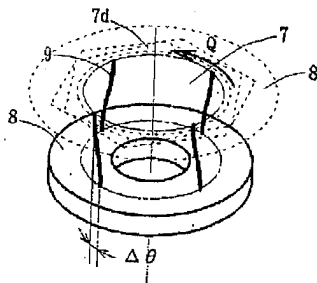
【図4】



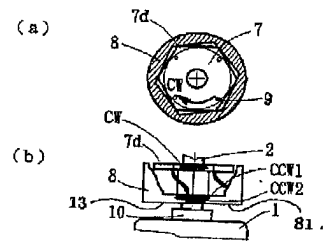
【図7】



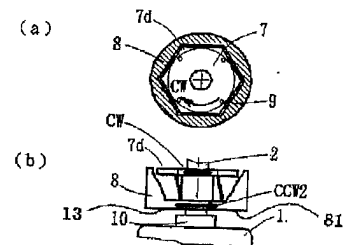
【図6】



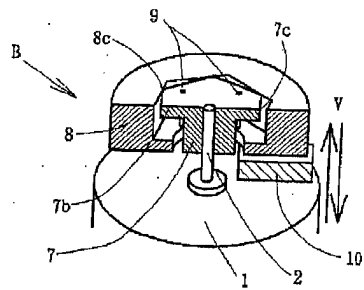
【図8】



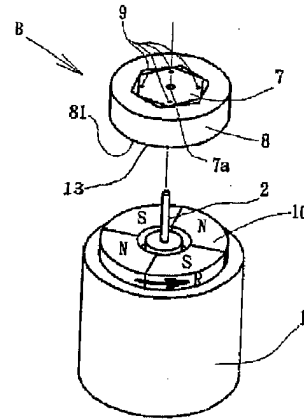
【図9】



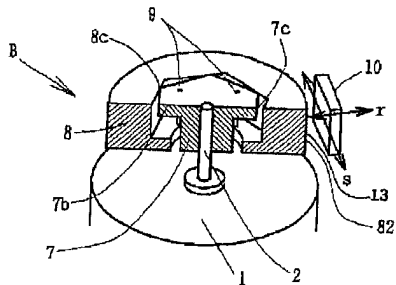
【図10】



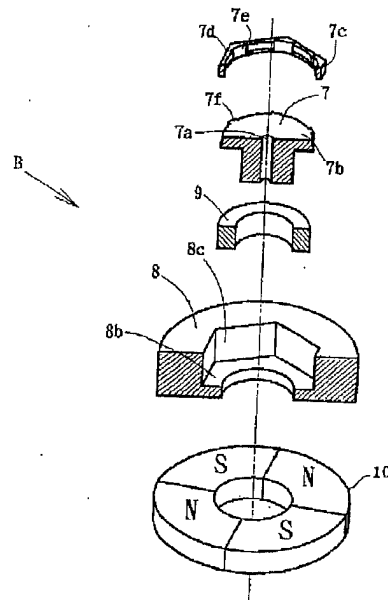
【図11】



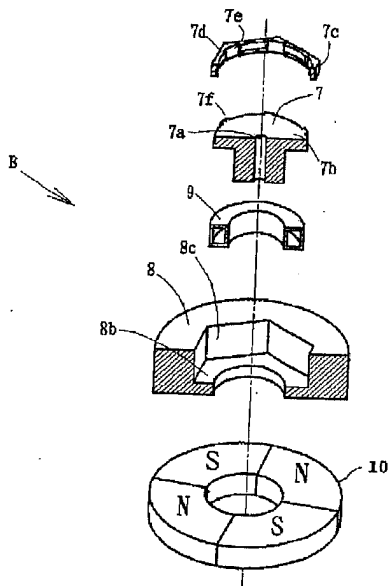
【図12】



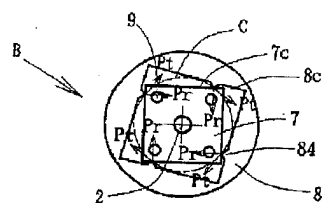
【図13】



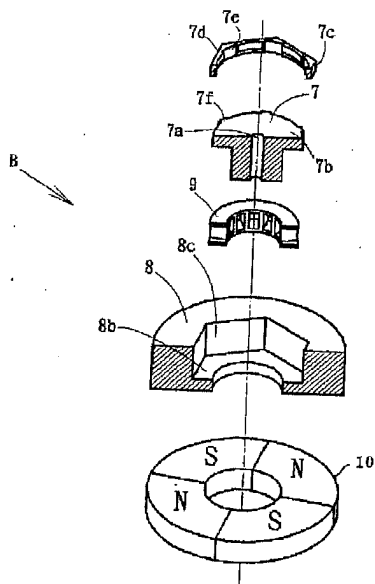
【図14】



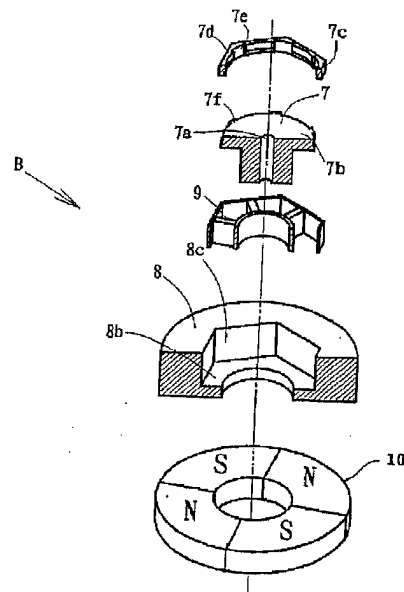
【図18】



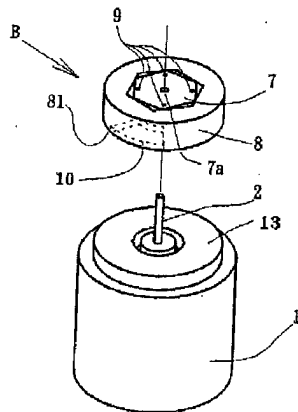
【図15】



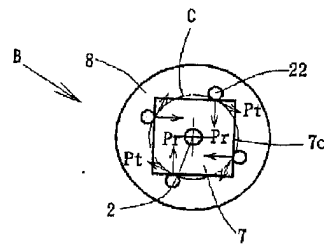
【図16】



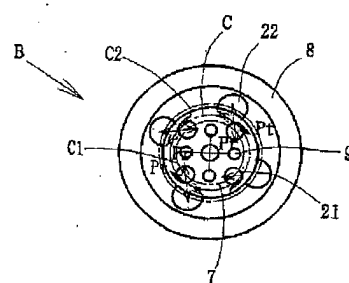
【図17】



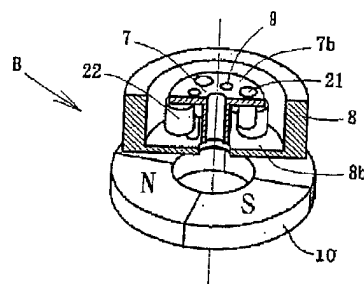
【図19】



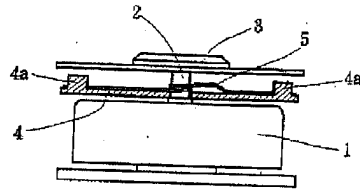
【図20】



【図21】



【図22】



【図23】

